

# Aparatos de medida de la presión arterial utilizados en las consultas de atención primaria

J.A. Divisón Garrote, J.L. Llisterri Caro, J. Alonso Moreno, P. Beato Fernández, O. García Vallejo, S. Lou Arnal, T. Rama Martínez y G. Rodríguez Roca, por el grupo HTA-SEMERGEN y los investigadores del estudio PRESCAP 2002

**Objetivo.** Conocer diferentes aparatos de medida de la presión arterial (PA) utilizados en atención primaria (AP).

**Diseño.** Estudio transversal, multicéntrico, con muestreo no probabilístico de selección de casos consecutivos.

**Emplazamiento.** Consultas de atención primaria de todo el Estado.

**Participantes.** Pacientes hipertensos tratados > 18 años de edad.

**Métodos.** Se hicieron 2 medidas consecutivas de PA y se anotaron los aparatos de medida utilizados.

**Resultados.** Participaron en el estudio 3.592 médicos de AP que midieron la PA en 14.137 pacientes. En un 69,8% de los pacientes, la PA se midió con un esfigmomanómetro de mercurio, en un 16,5% con un aparato electrónico, en un 11,8% con un manómetro anerode y en un 1,9% con más de un método de medida. En el medio rural se utilizaron más los aparatos electrónicos y los manómetros aneroides, observándose diferencias en las distintas comunidades autónomas de nuestro país. Había diferencias en los valores de PA según el método de medida; la tercera medida la realizaron con más frecuencia los médicos que empleaban aparatos electrónicos y la utilización de los dígitos 0 y 5 fue mayor cuando el método de medida no era un aparato electrónico.

**Conclusiones.** En las consultas de AP se siguen utilizando preferentemente los esfigmomanómetros de mercurio y también los aparatos aneroides. Su utilización implica sesgos importantes en el proceso de medición: por ello, se debería fomentar el uso de los aparatos electrónicos para medir la PA.

**Palabras clave:** Hipertensión arterial. Aparatos de medida. Validación instrumentos.

BLOOD PRESSURE MEASUREMENT DEVICES USED IN PRIMARY CARE OFFICE

**Objective.** To know different blood pressure (BP) measurement devices used in primary care (PC).

**Design.** Cross-sectional study, multilocalized, with a non probabilistic sample of consecutive cases selection, all over the country.

**Setting.** Primary care practices from all the country.

**Participants.** PC patients treated and they all were of age.

**Methods.** Two consecutive BP measures were made and measurement devices used in this process by physicians were booked.

**Results.** In this study participated 3592 PC physicians, BP were measured to 14 137 subjects. To a 69.8% of subjects BP were measured with a mercury sphygmomanometer; 16.5% with an electronic device; 11.8% with an aneroid manometer; and a 1.9% were measured with more than one measurement method. In rural environmental, electronic devices and aneroid manometer were used more, and some differences were noted in the different self ruled community in our country. There were differences in BP values in order to measurement methods, a third measurement was made often by physicians who managed electronic devices, and utilization of digits 0 and 5 was higher when measurement method was not an electronic device.

**Conclusions.** In PC office, mercury sphygmomanometer is being used preferably and that aneroid manometers are still in use. Their utilization involves important bias in measurement process, so that electronic devices should be promoted.

**Key words:** High blood pressure. Measurement devices. Validation devices.

Correspondencia:  
Juan Antonio Divisón Garrote.  
Cuenca, 8, 2.º G. 02002 Albacete.  
España.  
Correo electrónico:  
jdivisong@medynet.com

Manuscrito recibido el 13 de julio de 2004.  
Manuscrito aceptado para su publicación el 3 de enero de 2005.

## Introducción

El diagnóstico de hipertensión arterial (HTA) sólo se puede establecer midiendo la presión arterial (PA) con unos aparatos que conocemos como esfigmomanómetros. Las cifras de PA que obtenemos en el proceso de medición con los diferentes aparatos de medida son las que nos pueden llevar al diagnóstico de HTA lo cual, implícitamente, nos da idea de la importancia de la correcta medida de la PA.

La primera gran contribución al diagnóstico de la HTA se debe al médico italiano Scipione Riva-Rocci<sup>1</sup>, que en 1896 diseñó un esfigmomanómetro similar al que hoy día utilizamos. En 1987, Hill y Barnard desarrollaron el manómetro anerode, en el que sustituyeron la columna de mercurio por un calibrador de presión. En 1905, el médico ruso Nicolai-Sergieiev Korotkoff<sup>2</sup> describió, en su tesis doctoral, 5 tonos diferentes y perfectamente audibles al aplicar el estetoscopio sobre la arteria braquial. Desde ese momento ya se contaba con un aparato y una sistemática para medir la PA.

Hasta finales del siglo pasado, y todavía en la actualidad, el método generalmente utilizado en las consultas para el diagnóstico de la HTA ha sido la medida de la PA con los esfigmomanómetros de mercurio o con manómetros aneroides, utilizando la técnica auscultatoria. En la mayoría de los grandes estudios epidemiológicos se han relacionado las cifras de PA con el riesgo cardiovascular<sup>3-6</sup> utilizando esfigmomanómetros de mercurio como aparatos de medida. Sin embargo, hay que tener en cuenta la presencia de diferentes sesgos (observador, equipo, etc.) y el hecho de que algunos pacientes no puedan evitar la reacción de alerta al medirles la PA en la consulta.

Por otra parte, la normativa 93/42/CEE del Consejo de la Unión Europea promueve a corto plazo la desaparición de los instrumentos que contienen mercurio, por lo que en poco tiempo se deberán sustituir los esfigmomanómetros de mercurio en las consultas. En algunos países europeos ya está prohibido utilizar mercurio en los hospitales; por ejemplo, en Suecia ya hace más de una década que no se utilizan esfigmomanómetros de mercurio en las consultas de atención primaria<sup>7</sup>.

En cuanto a los aparatos aneroides, su uso tiene varios inconvenientes, ya que son muy sensibles a los golpes, se descalibran fácilmente (necesitan mantenimiento y calibración semestral) y, lo que es más importante, no están validados.

Su escasa reproducibilidad y la falta de información acerca de la variabilidad de la PA son algunos de los problemas de las pocas medidas de la PA realizadas en la consulta con los esfigmomanómetros de mercurio o aneroides.

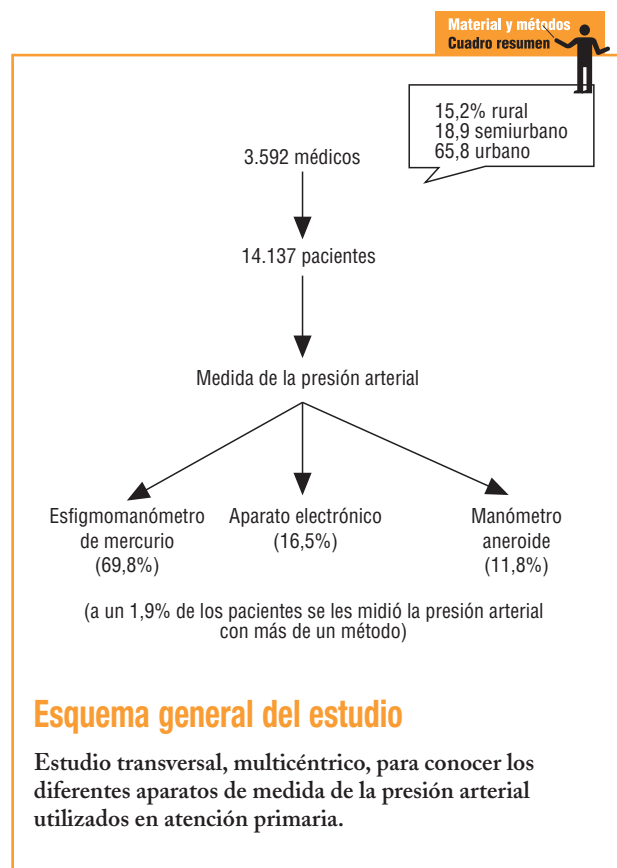
Desde la década de los ochenta se están utilizando aparatos electrónicos que evitan sesgos del observador y

que es posible ofrecer al paciente para que haga mediciones de PA en su domicilio, con lo que también se evita la reacción de alerta de la consulta. Por otra parte, con los aparatos electrónicos es relativamente sencillo hacer medidas repetidas de la PA en la consulta o en el domicilio, por lo que podemos obtener una cierta información de la variabilidad de la PA y, al promediar un mínimo número de ellas, aumenta la reproducibilidad del método diagnóstico<sup>8</sup>.

El objetivo de este estudio fue conocer qué aparatos de medida se están utilizando actualmente en la práctica clínica diaria en las consultas de atención primaria.

## Material y métodos

Se ha llevado a cabo un estudio de corte transversal, multicéntrico, realizado en pacientes hipertensos atendidos en el ámbito de atención primaria del sistema sanitario español. El trabajo de campo se realizó los días 25 a 27 de junio de 2002, como un proyecto de investigación conjunto entre el Grupo de Trabajo de la Hipertensión de la Sociedad Española de Medicina Rural y Generalista y el Departamento Médico de Almirall-Prodesfarma S.A. Participaron 3.592 médicos de atención primaria, que seleccionaron por muestreo consecutivo a un máximo de 4 pacientes cada uno, los que debían de cumplir los siguientes criterios de inclusión: pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años, diagnosticados de HTA y en tratamiento farmacológico. Se solicitó el



consentimiento verbal de los pacientes para la utilización de los datos del estudio.

En los pacientes se realizaron 2 medidas de PA, en posición sentado y tras permanecer 5 min en reposo, con un intervalo de 3 min entre cada toma y obteniendo la media aritmética de las 2 lecturas. En caso de encontrar diferencia  $\geq 5$  mmHg entre las 2 mediciones se procedió a realizar una tercera. Las medidas de la PA se efectuaron con el aparato habitual de medida que el médico tenía en la consulta.

En una hoja de recogida de datos se registraron los siguientes datos: edad y sexo de los pacientes, tipo de consulta (rural, semiurbana o urbana), consultorio (centro de salud, ambulatorio, consultorio local), valores de la PA, tratamiento farmacológico de la HTA y tipo de aparato utilizado.

Se consideró que había un control óptimo de la PA cuando los valores de la media aritmética de las 2 medidas realizadas en la visita eran  $< 140/90$  mmHg.

El análisis estadístico se realizó con los paquetes estadísticos SPSS (versión 11.5) y SAS (versión 8). Los resultados se expresan como frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas, y mediante la media  $\pm$  desviación estándar (DE), la mediana y el rango para las variables cuantitativas, indicando el intervalo de confianza (IC) del 95% para las variables de interés. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de la t de Student para datos independientes; cuando se compararon datos cuantitativos que no seguían una distribución normal, se empleó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney, y para la posible asociación entre variables cualitativas se utilizó la prueba de la  $\chi^2$ .

## Resultados

### Descripción de la muestra

Se evaluaron un total de 14.137 encuestas, de las cuales se rechazaron 1.383 (9,8%) por incumplir el protocolo o por presentar datos incoherentes o incompletos. La muestra final obtenida fue de 12.754 pacientes, con una edad media de 63,3 años (IC del 95%, 63,1-63,5) con un 57,2% de mujeres. De los 3.592 médicos participantes, el 15,3% trabajaba en el medio rural, el 18,9% en el medio semiurbano y el 65,8% en el medio urbano. El 76,5% de los médicos trabajaba en centros de salud, el 9,9% en ambulatorios, el 13,1% en consultorios locales y el 0,5% en 2 o más localidades.

### Condiciones de medida y valores de la presión arterial

El método de medición más utilizado fue el esfigmomanómetro de mercurio (69,8%), seguido de los dispositivos electrónicos (16,5%) y del manómetro aneroide (11,8%).

**TABLA 1**  
**Porcentaje de médicos que utilizan los diferentes métodos de medida según el medio de la consulta**

	Urbano	Semiurbano	Rural
Esfigmomanómetro de mercurio	72,8%	72,7%	62,9%
Aparato electrónico	16,6%	13,9%	21,4%
Manómetro aneroide	10,6%	13,4%	15,7%

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en todos los casos según el medio ( $\chi^2$ ;  $p < 0,05$ ).

En un 1,9% de los pacientes la PA se determinó con más de un método de medición. La frecuencia con la que se utilizaba cada método fue diferente según el medio fuera rural, semiurbano o urbano ( $p < 0,001$ ). En la tabla 1 se exponen los métodos de medida utilizados según el hábitat y en la tabla 2 se observan los métodos de medida utilizados según la comunidad autónoma.

Los valores medios para la PA sistólica (PAS) fueron de  $141,4 \pm 14,8$  mmHg y para la PA diastólica (PAD) de  $82,6 \pm 8,8$  mmHg. Los valores de la primera lectura fueron de  $142,6 \pm 15,6$  y  $83,2 \pm 9,4$  mmHg, respectivamente, y los de la segunda lectura de  $140,8 \pm 14,9$  y  $82,2 \pm 8,8$  mmHg, con diferencias significativas entre ambas lecturas, tanto para la

**TABLA 2**  
**Métodos de medida por comunidades autónomas**

	Esfigmomanómetro de mercurio		Manómetro aneroide		Tensiómetro electrónico	
	n	%	n	%	n	%
Andalucía (n = 2.382)	493	68,9	118	16,5	105	14,7
Aragón (n = 430)	108	60,3	22	12,3	49	27,4
Principado de Asturias (n = 309)	83	84,7	6	6,1	9	9,2
Islas Baleares (n = 282)	75	75,8	6	6,1	18	18,2
Canarias (n = 463)	114	68,3	34	20,4	19	11,4
Cantabria (n = 192)	28	84,8	2	6,1	3	9,1
Castilla y León (n = 540)	152	68,2	37	16,6	34	15,2
Castilla-La Mancha (n = 451)	107	63,7	23	13,7	38	22,6
Cataluña (n = 1.822)	539	78,7	34	5,0	112	16,4
Extremadura (n = 246)	63	67,7	12	12,9	18	19,4
Galicia (n = 804)	196	80,3	24	9,8	24	9,8
La Rioja (n = 94)	21	77,8	4	14,8	2	7,4
Comunidad de Madrid (n = 1.050)	296	84,8	19	5,4	34	9,7
Región de Murcia (n = 213)	71	65,1	27	24,8	11	10,1
Comunidad Foral de Navarra (n = 86)	35	92,1	1	2,6	2	5,3
País Vasco (n = 667)	166	76,5	10	4,6	41	18,9
Comunidad Valenciana (n = 1.286)	279	55,5	101	20,1	123	24,5

Algunos casos no especifican el método de medición. Los porcentajes se calcularon sobre el total de pacientes que especificaron el método en cada comunidad autónoma. No se incluyó a los pacientes en los que la presión arterial se determinó con más de un método. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las distintas comunidades autónomas ( $\chi^2$ ;  $p < 0,05$ ).

**TABLA 3** Características de los pacientes y valores de presión arterial según el método de medida utilizado

	Esfigmomanómetro de mercurio		Manómetro aneroide		Tensiómetro electrónico		p
	Media $\pm$ DE	n <sup>a</sup>	Media $\pm$ DE	n <sup>a</sup>	Media $\pm$ DE	n	
Edad (años)	63,3 $\pm$ 10,7	3.087	63,5 $\pm$ 11,2	513	64,0 $\pm$ 11,9	726	> 0,05 <sup>b</sup>
Peso (kg)	76,4 $\pm$ 11,7	3.060	76,1 $\pm$ 13,0	508	75,6 $\pm$ 12,1	727	> 0,05 <sup>b</sup>
Perímetro abdominal (cm)	100,5 $\pm$ 17,8	1.811	102,1 $\pm$ 17,7	321	101,0 $\pm$ 16,9	416	> 0,05 <sup>b</sup>
Talla (cm)	163,2 $\pm$ 9,1	3.019	162,1 $\pm$ 9,4	495	162,6 $\pm$ 9,2	727	< 0,05 <sup>b</sup>
IMC	28,7 $\pm$ 4,1	3.010	29,0 $\pm$ 4,7	495	28,6 $\pm$ 4,1	720	> 0,05 <sup>b</sup>
PAS	140,8 $\pm$ 14,2	3.113	140,6 $\pm$ 15,1	523	142,4 $\pm$ 16,0	738	> 0,05 <sup>b</sup>
PAD	82,6 $\pm$ 8,6	3.113	81,3 $\pm$ 8,9	523	81,5 $\pm$ 9,3	738	< 0,001 <sup>b</sup>
Sexo, V/M, % (n)	45,3 (1.414)/54,7 (1.706)		41,2 (217)/58,8 (310)		45,1 (333)/54,9 (405)		> 0,05 <sup>c</sup>

<sup>a</sup>En algunos casos no se especifica el método.

<sup>b</sup>ANOVA.

<sup>c</sup> $\chi^2$ .

**TABLA 4** Valores medios de la primera y segunda medidas de la presión arterial con los diferentes métodos de medida

	Esfigmomanómetro mercurio		Manómetro aneroide		Tensiómetro electrónico		p
	Media $\pm$ DE	n <sup>a</sup>	Media $\pm$ DE	n <sup>a</sup>	Media $\pm$ DE	n <sup>*</sup>	
PAS							
Primera medición	141,9 $\pm$ 14,8	3.113	142,0 $\pm$ 16,0	523	144,3 $\pm$ 17,3	738	0,001
Segunda medición	140,2 $\pm$ 14,1	3.032	140,1 $\pm$ 15,3	499	141,4 $\pm$ 15,9	720	0,079
PAD							
Primera medición	83,1 $\pm$ 9,0	3.113	81,7 $\pm$ 9,2	523	82,5 $\pm$ 10,0	738	0,002
Segunda medición	82,2 $\pm$ 8,6	3.032	81,3 $\pm$ 8,9	500	81,1 $\pm$ 9,4	720	0,001

PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; DE: desviación estándar.

\*En algunos casos no se especifica el método.

PAS como para la PAD ( $p < 0,001$ ). El 92,8% de los pacientes aseguró haber tomado la medicación cuando acudió a consulta.

Los grupos de población que se generaron según el método de medida no mostraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a sus características biodemográficas (tabla 3).

En la tabla 4 se exponen los valores medios de la primera y segunda medidas según el método de medición utilizado.

En cuanto a las medidas realizadas, cabe destacar que un 33,7% de los investigadores que utilizaban el tensiómetro electrónico había recurrido a una tercera medición de la PA; este porcentaje era significativamente inferior en el caso de los investigadores que utilizaron el esfigmomanómetro de mercurio (17,1%) y el manómetro aneroide (18,0%) ( $p < 0,001$ ).

El grado de control de la HTA de los pacientes fue similar con los diferentes aparatos de medida: el 36,9% de los pacientes controlados cuando se utilizó el esfigmomanó-

metro de mercurio, el 36,6% cuando se empleó un aparato electrónico y el 39% cuando se utilizó un manómetro aneroide ( $p > 0,05$ ).

En cuanto a la utilización de los dígitos 0 y 5 como terminación de los valores de PA que registraron los médicos en la hoja de recogida de datos, se observaron diferencias según el método de medida, y estos dígitos se utilizaron con mucha más frecuencia cuando el método no era electrónico (tabla 5).

#### Perfil de prescripción

Entre los médicos que utilizaban uno u otro método de medida no se observaron diferencias en cuanto a los fármacos utilizados para el tratamiento de la HTA. Cerca de un 60% de los pacientes recibía monoterapia y los fármacos más utilizados eran los inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina (IECA), los antagonistas de los receptores AT1 de la angiotensina II (ARA-II) y los antagonistas del calcio; aproximadamente en un 35% de los pacientes se utilizaban 2 fármacos, en cuyo caso se uti-

**TABLA 5** Utilización de los dígitos 0 y 5 según el método de medida de la presión arterial

	Esfigmomanómetro de mercurio		Manómetro aneróide		Tensiómetro electrónico		
	n	% <sup>a</sup>	n	% <sup>a</sup>	n	% <sup>a</sup>	p
PAS							
Primera medición	2.527	81,2	434	93,1	336	45,5	< 0,001 <sup>b</sup>
Segunda medición	2.268	74,8	385	77,0	263	36,5	< 0,001 <sup>b</sup>
Tercera medición	430	80,7	76	80,9	93	37,3	< 0,001 <sup>b</sup>
PAD							
Primera medición	2.433	78,2	427	81,8	289	39,2	< 0,001 <sup>b</sup>
Segunda medición	2.247	74,1	382	76,4	263	36,5	< 0,001 <sup>b</sup>
Tercera medición	427	80,1	75	79,8	80	32,1	< 0,001 <sup>b</sup>

PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica.

<sup>a</sup>Porcentajes calculados sobre el total de datos disponibles para cada categoría.

<sup>b</sup> $\chi^2$ .

lizaron sobre todo las combinaciones fijas (en el 75% de los pacientes con 2 fármacos) y con menor frecuencia las combinaciones libres (en el 25% de los casos). Entre las asociaciones fijas, las más usadas fueron los IECA-diuréticos y los ARA II-diuréticos; en el caso de las asociaciones libres, las más utilizadas fueron diuréticos-antagonistas del calcio y ARA II-antagonistas del calcio. Sólo un 5-6% de los pacientes recibía tratamiento con 3 o más fármacos.

## Discusión

En este estudio, realizado en una amplia muestra de hipertensos de las consultas de atención primaria, se analizan los tipos de aparato de medida de la PA que se utilizan en la práctica clínica diaria. Los resultados ponen de manifiesto que la mayoría de los médicos utiliza el esfigmomanómetro de mercurio. Por otra parte, llama la atención que un porcentaje de médicos siga utilizando en sus consultas los manómetros aneroides a pesar de que con frecuencia ofrecen mediciones inexactas y, como afirman Lones et al<sup>9</sup>, no son sustitutos adecuados de los manómetros de mercurio. En este sentido hay que reseñar que, desde hace ya algunos años, la Sociedad Europea de Hipertensión<sup>10</sup> no recomienda el uso de manómetros aneroides para la práctica clínica diaria.

Al comparar los aparatos de medida utilizados por los médicos según el hábitat, se ha observado que en los medios urbano y semiurbano se utilizan más los esfigmomanómetros de mercurio y menos los aparatos electrónicos. No tenemos una explicación clara que justifique las diferencias. En cuanto a los aparatos de medida utilizados, cabe destacar las diferencias observadas entre las distintas comunidades autónomas. En ello puede haber influido el hecho de que los servicios regionales de salud correspondientes no apliquen con uniformidad la provisión de los diferentes aparatos de

medida de PA en las consultas. En nuestro país, la adaptación de la normativa Europea 93/42/CEE, que regula la utilización de los instrumentos médicos que contienen mercurio, se ha llevado a cabo mediante el Real Decreto 414/1996, que de momento sólo prohíbe la comercialización de termómetros de mercurio a partir del 30 de junio de 2004. No se hace ninguna referencia a la utilización de los esfigmomanómetros de mercurio. No hemos encontrado datos publicados sobre la utilización de los diferentes aparatos de medida en las consultas de atención primaria de nuestro país.

Si comparamos los diferentes valores medios de PA de los pacientes

obtenidos con los distintos aparatos de medida, sobre todo en el caso de la primera medida y de la PAS, las diferencias observadas nos sugieren la presencia de un probable sesgo del observador y/o del equipo de medida. El hecho de que las características de los pacientes sean similares (en cuanto a la edad, el sexo, el peso, etc.), entre los grupos de población según método de medida, confirma la homogeneidad de la muestra y minimiza su influencia como posible factores de confusión al comparar los valores medios obtenidos. Por otra parte, el hecho de que los investigadores que utilizaron el aparato electrónico de medida realizaran con más frecuencia la tercera medida de la PA pone énfasis en la presencia de un sesgo del observador al utilizar los esfigmomanómetros de mercurio o los manómetros aneroides.

Otro dato que confirma la presencia de un sesgo del observador es la utilización de los dígitos 0 y 5 con los diferentes aparatos de medida; éstos fueron más utilizados por los médicos que emplearon los esfigmomanómetros de mercurio y los aneroides. El estudio SMART<sup>11</sup> aporta datos similares a los observados en este estudio.

Si a la presencia de sesgos del observador le añadimos la posible inexactitud de estos equipos de medida, podremos considerar la cantidad de errores que se pueden cometer en el proceso de medición de la PA, con los consiguientes fallos en el diagnóstico y la evaluación de los pacientes hipertensos y en la consiguiente toma de decisiones, posiblemente equivocada. En un estudio realizado en San Pablo<sup>12</sup>, el 21% de los esfigmomanómetros de mercurio y el 50% de los manómetros aneroides eran inexactos. En otro estudio realizado en nuestro medio, un elevado porcentaje de esfigmomanómetros de mercurio no estaba bien calibrado<sup>13</sup>.

Ambos aspectos, sesgos del observador y del equipo de medida, llevan a una medida inexacta de la PA, que es una de las posibles causas descritas de diagnósticos inco-



## Discusión

## Cuadro resumen



### Lo conocido sobre el tema

- El método utilizado de forma clásica para el diagnóstico y el seguimiento de los pacientes hipertensos ha sido la medida de la presión arterial en la consulta con esfigmomanómetros de mercurio. Con este método de medida son frecuentes los sesgos del observador y del equipo de medida y no se evita la reacción de alerta de la consulta.
- Por otra parte, el mercurio es un tóxico ambiental.

### Qué aporta este estudio

- Hoy día sigue siendo poco frecuente la incorporación de aparatos electrónicos de medida de la presión arterial en las consultas de atención primaria.
- Hay diferencias, según el lugar de trabajo, en cuanto al método utilizado para la medida de la presión arterial.
- Con el esfigmomanómetro de mercurio y los manómetros aneroides, los sesgos en el proceso de medición son más frecuentes que con los aparatos electrónicos.

rectos y de mal control de los hipertensos. Una de las medidas estratégicas que se proponen para optimizar el control de la PA es mejorar la metodología habitual de la medida de la PA utilizando aparatos electrónicos validados para evitar los errores del observador y del equipo de medida<sup>14</sup>. O'Rourke et al<sup>15</sup> sugieren que antes de considerar a un paciente como mal controlado se deberían repetir las medidas de PA con una técnica lo más cercana posible a la ideal, que por supuesto no es el esfigmomanómetro de mercurio ni, por supuesto, el manómetro aneroides.

El hecho de que la selección de los médicos no haya sido aleatoria podría ser una limitación del estudio, aunque creemos que el tamaño muestral obtenido permite minimizar esta limitación.

Podemos concluir recomendando la sustitución de los aparatos de mercurio y los aneroides por aparatos electrónicos, preferentemente automáticos y oscilométricos, para evitar sesgos del observador y del equipo de medida y aproximarnos lo más posible a una medida exacta de la PA. Las gerencias de atención primaria deberían proporcionar a los centros de salud aparatos electrónicos de medida de la PA,

ya que la utilización de este tipo de aparatos redundará en beneficio no sólo de los pacientes, sino también del medio ambiente, ya que el mercurio es un potente contaminante no degradable<sup>16</sup>.

Una línea de investigación para el futuro será saber si la utilización de los aparatos electrónicos modifica el grado de control de los pacientes y la actitud terapéutica de los médicos.

### Bibliografía

1. Riva Rocci S. Un nuovo sfigmomanometro. Gazz Medici di Torino. 1896;50:981-96.
2. Korotkoff NS. To the question of methods of determining the blood pressure. Reports of the Imperial Military Academy (St Petersburg). 1905;11:365-7.
3. Stokes J, Kannel WB, Wolf PA, D'Agostino RB, Cupples LA. Blood pressure as a major risk factor for cardiovascular disease: the Framingham Study. 30 years of follow-up. Hypertension. 1989;13 Suppl I:13-8.
4. Kannel WB. Blood pressure as a cardiovascular risk factor: prevention and treatment. JAMA. 1996;275:1571-6.
5. Stamler J, Stamler R, Neaton JD. Blood pressure, systolic and diastolic, and cardiovascular risk of fatal coronary heart disease. Arch Intern Med. 1993;153:598-615.
6. MacMahon S, Peto R, Cutler J, Collins R, Sorlie P, Neaton J, et al. Blood pressure, stroke and coronary heart disease. Part 1. Lancet. 1990;335:765-74.
7. Vinyoles E, Armengol F, Bayo J, Mengual L, Salvado A, Pepió JM, en representación del grupo de Hipertensión de la Societat Catalana de Medicina Familiar i Comunitària. La normativa europea y el futuro de los esfigmomanómetros de mercurio en las consultas. Med Clin (Barc). 2003;120:460-3.
8. División JA, Puras A, Sanchis C, Artigao LM, López Abril J, López de Coca E, et al. Exactitud y precisión en la medida de la presión arterial. Estudio comparativo de las automedidas domiciliarias con la medida de la consulta y la monitorización ambulatoria. Aten Primaria. 2001;27:299-307.
9. Lones CR, Khanna M, Rushbrook J, Poston L, Shennan AH. Are aneroid devices suitable placements for mercury sphygmomanometers? J Hypertens. 2000;14:843.
10. O'Brien E, Waeber B, Parati G, Staessen J, Myers MG. Blood pressure measuring devices: recommendations of the European Society of Hypertension. BMJ. 2001;322:531-6.
11. Chatellier G, Dutrey-Dupagne C, Vaur L, Zannad F, Genes N, Elkik F, et al. Home self blood pressure measurement in general practice. The SMART study. Am J Hypertens. 1996;9:644-52.
12. Mion D, Pierin AMG. How accurate are sphygmomanometers? J Hum Hypertens. 1998;12:245-8.
13. Velasco Suárez AR, García Alonso M, Fernández Sánchez I, Tuero Fernández R, López Fernández V, Herrera Pérez del Villar J. Estado de calibración de los esfigmomanómetros en los centros de Salud de Oviedo. Hipertensión. 1997;14:267-70.
14. Coca A. Evolución del control de la hipertensión arterial en España. Resultados del estudio Controlpres 2001. Hipertensión. 2002;19:390-9.
15. O'Rourke JE, Richardson WS. What to do when blood pressure is difficult to control. BMJ. 2001;322:1229-332.
16. Pickering TG. What will replace the mercury sphygmomanometer? Blood Press Monit. 2003;8:23-5.